

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-056454

(43)Date of publication of application : 25.02.2000

---

(51)Int.Cl. G03F 7/027

C08F290/00

C08L101/00

C09D 4/00

C09D 5/24

C09D 5/25

C09D 11/10

---

(21)Application number : 10-220775 (71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO  
LTD

(22)Date of filing : 04.08.1998 (72)Inventor : ARAI JUNICHI

---

(54) PHOTSENSITIVE PASTE COMPOSITION AND PRODUCTION OF  
STRUCTURE USING SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a photosensitive paste forming a structure which does not cause the remaining of a release film and is not distorted or destroyed even in a heating step such as heat treatment or firing by using at least inorg. powder, a photopolymn. initiator and a specified photosensitive monomer as essential components.

SOLUTION: The photosensitive paste compsn. contains at least inorg. powder, a photopolymn. initiator and a photosensitive monomer contg. a bi- or higher functional acryloyl group and a chain satd.  $\geq 4$ C hydrocarbon structure as essential components. The hydrocarbon structure acts as a lubricant in the paste after hardening by photopolymn. When a structure is formed using the photosensitive paste, a release a film and release dies do not chip or remain on the structure or part of the structure does not chip and the release film does not remain on the release dies. The structure is not distorted or destroyed even in a heating step such as heat treatment or firing.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.06.2001

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3482880

[Date of registration] 17.10.2003

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against

examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The photosensitive paste constituent characterized by using as a principal component the photosensitive monomer in which inorganic powder, a photopolymerization initiator, and the acryloyl radical of two or more organic functions are contained, and a carbon number contains four or more chain type saturated hydrocarbon structures at least.

[Claim 2] The photosensitive paste constituent characterized by using as a principal component at least the photosensitive monomer containing inorganic powder, a photopolymerization initiator, and the acryloyl radical of two or more organic functions, and the photosensitive monomer in which the acryloyl radical of one or more organic functions is contained, and a carbon number contains four or more chain type saturated hydrocarbon structures.

[Claim 3] The manufacture approach of the structure which imprints and forms the structure on a transferred object after forming the structure on an exfoliation film using a photosensitive paste according to claim 1 or 2.

[Claim 4] The manufacture approach of the structure which imprints and forms the structure on a transferred object after forming an embedded structure object in the concave section of an exfoliation mold for a photosensitive paste according

to claim 1 or 2.

[Claim 5] The manufacture approach of the structure which rolls out a photosensitive paste according to claim 1 or 2 with an exfoliation mold, and forms the structure on a transferred object.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach of the photosensitive paste constituent for forming the structure which does not have distortion and a deficit in the structure especially about the photosensitive paste constituent for forming details, such as insulators, such as electronic equipment, a dielectric, a resistor, and a conductor, and the complicated and three-dimensional structure with an imprint or rolling, and the structure using it.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, in order to obtain the structures, such as an insulator, a dielectric, a resistor, and a conductor, the photosensitive paste which mixed inorganic powder and a photosensitive component is used. As

an approach of forming the structure from this photosensitive paste, the direct structure is formed on (1) transferred object. Printing to stiffen, the approach of coating, the approach of the photolithography which carries out coating on (2) transferred objects, removes a garbage, and forms the structure, (3) How to imprint to a transferred object, after making an exfoliation film form and harden the structure as an imprint object, (4) The paste on the approach of imprinting to a transferred object, after forming an embedded structure object in the concave section of an exfoliation mold and making it harden a paste, and (5) transferred objects is rolled out with an exfoliation mold, and after making it harden, the approach of exfoliating an exfoliation mold and forming the structure etc. is.

[0003] The approach of of (3) and (4) is useful at the point that the engine performance and quality can be inspected in the phase before forming the structure in a transferred object as compared with the approach of of (1) and (2). Moreover, the approach of of (4) and (5) is useful at the point which can form the three-dimensional thick-film structure as compared with the approach of of (1) and (2). And lubricant and a wax are added in order to improve detachability in the photosensitive paste which forms the structure by the approach by an imprint and rolling as shown in (3), (4), and (5). For example, they are fatty-acid systems, such as alcohols, such as hydrocarbon systems, such as a liquid paraffin, paraffin wax, and low molecular weight polyethylene, cetyl alcohol, and stearyl alcohol, and stearin acid, etc.

[0004] However, in the conventional photosensitive paste used in order to form the structure with such an imprint and rolling, the detachability cannot say it as sufficient thing in the detailed structure, the complicated structure, and the three-dimensional structure.

[0005] namely, the detailed structure with which width of face or a diameter has surface roughness (100 micrometers or less or 100 micrometers or less) by the line or punctiform as the concrete structure -- for example, punctiform, not only a linear repeat but those combination, the complicated structure that crosses, and the ratio [ further as opposed to width of face ] of height are only mentioned for

the two or more three-dimensional structures etc. In such the structure, it remains in the structure, or a touch area with an exfoliation film or an exfoliation mold may be large, structural adhesion or the adhesion effectiveness may be discovered, neither an exfoliation film nor an exfoliation mold may be unable to be exfoliated from the structure which is an imprint object, an exfoliation film and an exfoliation mold will suffer a loss, some structures will suffer a loss, and it will remain in an exfoliation film or an exfoliation mold.

[0006] As a cure at the time of such a problem being discovered, the policy which increases the quantity of the addition of the above-mentioned lubricant, a wax, etc. may be taken conventionally. According to this policy, there is little external force which exfoliation takes, the deficit of an exfoliation film or an exfoliation mold decreases, but since the reinforcement of the structure itself falls, the partial deficit of the structure is still generated. Furthermore, when there are heating processes, such as heat treatment and baking, as a back process of the structure, lubricant and a wax fuse with the heating and another defect in which the structure is distorted or it collapses occurs.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The technical problem in this invention is a photosensitive paste used in the approach of forming the structure with an imprint or rolling, and it also sets to the detailed structure, the complicated structure, and the three-dimensional structure. It does not remain in the structure, or an exfoliation film and an exfoliation mold suffer a loss, some structures suffer a loss, and it remains neither in an exfoliation film nor an exfoliation mold, and even when there are heating processes, such as heat treatment and baking, the structure is distorted or it is in offering the collapsing photosensitive paste which is not things.

[0008] Moreover, it does not remain in the structure, or an exfoliation film and an exfoliation mold suffer a loss, some structures suffer a loss, and it remains neither in an exfoliation film nor an exfoliation mold, and even when there are heating processes, such as heat treatment and baking, the structure is distorted

or it is also in the detailed structure, the complicated structure, and the three-dimensional structure in the approach of forming the structure with an imprint or rolling for offering the manufacture approach of the collapsing structure which is not things.

[0009]

[Means for Solving the Problem] This invention is a photosensitive paste constituent characterized by using as a principal component the photosensitive monomer in which inorganic powder, a photopolymerization initiator, and the acryloyl radical of two or more organic functions are contained, and a carbon number contains four or more chain type saturated hydrocarbon structures at least. Moreover, this invention is a photosensitive paste constituent characterized by using as a principal component at least the photosensitive monomer containing inorganic powder, a photopolymerization initiator, and the acryloyl radical of two or more organic functions, and the photosensitive monomer in which the acryloyl radical of one or more organic functions is contained, and a carbon number contains four or more chain type saturated hydrocarbon structures.

[0010] This invention is the manufacture approach of the structure which imprints and forms the structure on a transferred object, after forming the structure on an exfoliation film using the photosensitive paste by the above-mentioned invention. Moreover, this invention is the manufacture approach of the structure which imprints and forms the structure on a transferred object, after forming an embedded structure object in the concave section of an exfoliation mold for the photosensitive paste by the above-mentioned invention. Moreover, this invention is the manufacture approach of the structure which rolls out the photosensitive paste by the above-mentioned invention with an exfoliation mold, and forms the structure on a transferred object.

[0011]

[Embodiment of the Invention] This invention is explained below based on the gestalt of 1 operation. The photosensitive monomer in which the acryloyl radical

of one or more organic functions in this invention is contained, and a carbon number contains four or more chain type saturated hydrocarbon structures is a compound which runs a radical polymerization reaction according to an operation of a photopolymerization initiator, and forms a polymer by optical exposure.

[0012] And the chain type saturated hydrocarbon structure contained in a photosensitive monomer Since a role of lubricant is played within the paste after hardening by photopolymerization of a photosensitive paste If the photosensitive paste by this invention is used, the structure which the fall of the reinforcement of the structure [ as / in a conventional method ] itself does not start can be formed. It does not remain in the structure, or an exfoliation film and an exfoliation mold suffer a loss, some structures suffer a loss, and it remains neither in an exfoliation film nor an exfoliation mold, and even when there are heating processes, such as heat treatment and baking, the structure is distorted or it becomes the collapsing structure which is not things. A carbon number discovers such effectiveness in the photosensitive monomer containing four or more chain type saturated hydrocarbon structures.

[0013] As a photosensitive monomer in which the acryloyl radical of one organic functions is contained and a carbon number specifically contains four or more chain type saturated hydrocarbon structures t-butyl (meta) acrylate, isostearyl (meta) acrylate, Isoamyl (meta) acrylate, lauryl (meta) acrylate, The photosensitive monomer containing the acryloyl radical of one organic functions, such as stearyl (meta) acrylate, 1, 4-swine JIORUJI (meta) acrylate, 1, 3-swine JIORUJI (meta) acrylate, 1, 6-hexa JIORUJI (meta) acrylate, 1, 9-nonane JIORUJI (meta) acrylate, There is a photosensitive monomer containing the acryloyl radical of two organic functions, such as neopentyl GURIKORUJI (meta) acrylate, 1, and 10-decane JIORUJI (meta) acrylate. These are independent or a thing which discovers the more desirable above-mentioned effectiveness in the photosensitive monomer which can mix and use two or more kinds and contains with a carbon numbers of ten or more chain type saturated hydrocarbon structure.

[0014] Moreover, the photosensitive monomer containing the acryloyl radical of



two or more organic functions used for this invention will not be limited especially if a polymerization is carried out by optical exposure. Specifically as a photosensitive monomer of two or more organic functions, there are epoxy acrylate, urethane acrylate, polyester acrylate, an ethylene GURIKORUJI (meta) acrylate system, a propylene glycol (meta) acrylate system, a bisphenol A di(meth)acrylate system, a TORIMECHI roll pro pantry (meta) acrylate system, a pentaerythritol (meta) acrylate system, a dipentaerythritol (meta) acrylate system, etc. Independent or two kinds or more can be mixed and used for these.

[0015] Moreover, the following monofunctional photosensitive monomers may be added in order to adjust viscosity control and a photo-curing condition. These are monomers other than the photosensitive monomer in which said acryloyl radical of one or more organic functions is contained, and a carbon number contains four or more chain type saturated hydrocarbon structures. Specifically, acrylate (meta), such as hydroxy \*\*, such as ether systems, such as methoxy polyethylene-glycol (meta) acrylate, phenoxy polyethylene-glycol (meta) acrylate, 2-methoxy ethyl (meta) acrylate, 2-ethylhexyl carbitol (meta) acrylate, and phenoxy ethyl (meta) acrylate, 2-hydroxyethyl (meta) acrylate, and 2-hydroxy-3-phenoxy polo pill (meta) acrylate, other amine systems, a halogen system, and a silicone system, is mentioned. Independent or two kinds or more can be mixed and used for these.

[0016] As a photopolymerization initiator in this invention, they are diethoxy acetone phenon and 2-hydranalium KISHISHI. - Thioxan ton systems, such as benzophenone systems, such as benzyl ketal systems, such as benzoin ether systems, such as acetophenone systems, such as 2-methyl-1-phenyl propane-1-ON, the isobutyl benzoin ether, and the isopropyl benzoin ether, benzyl dimethyl ketal, and hydroxy cyclohexyl phenyl ketone, and a benzophenone, and 2-chloro thioxan ton, etc. are used. Independent or two kinds or more can be mixed and used for these.

[0017] moreover, the inorganic powder used for this invention -- a metal, a nonmetal, a heat-resistant inorganic compound, etc. -- and -- the -- it combines.

concrete -- the gold that it is stable in ambient atmospheres, such as temperature and humidity, as a metal, and for low-temperature baking (Au), palladium (Pd), silver (Ag), platinum (Pt), and silver/palladium (Ag/Pd) -- there are a stable tungsten for elevated-temperature baking (W), nickel (nickel), molybdenum (Mo), molybdenum manganese (Mo-Mn), etc. chemically.

[0018] Moreover, there are carbon powder, graphite \*\*, etc. as a nonmetal. As a heat-resistant inorganic compound, the tin oxide ( $\text{SnO}_2$ ), oxidation in JUUMU ( $\text{In}_2\text{O}_3$ ), ruthenium oxide ( $\text{RuO}_2$ ), an alumina (aluminum  $2\text{O}_3$ ), borosilicate glass, lead borosilicate glass, etc. are mentioned. these mineral constituents are independent -- or it can mix and use.

[0019] Moreover, a fluidity required for a photosensitive paste is secured, and after desiccation may add a binder solution, in order to give the function which forms specific configurations, such as a coat. Generally a binder solution is a solution which dissolved binder resin into the solvent. As binder resin, especially if it does not react with other ingredients, it is not limited, for example, the following resin can be used.

[0020] A nitrocellulose, an acetyl cellulose, ethyl cellulose, a carboxymethyl cellulose, Cellulose system giant molecules, such as methyl cellulose, natural rubber, polybutadiene rubber, Chloroprene rubber, acrylic rubber, isoprene system synthetic rubber, cyclized rubber, An alginic acid, polyethylene, a polyethylene glycol, a polyethylene RENNOKI side, A polyvinyl pyrrolidone, sodium polyacrylate, polyacrylamide, Polypropylene, polyacrylic acid, polymethacrylic acid, polymethylacrylate, A polymethyl methacrylate, Pori Kurile acid butyl, Pori methacrylic acid butyl, Polystyrene, polyvinyl alcohol, a polyvinyl butyral, polyvinyl acetate, They are synthetic macromolecules, such as polyester, a polycarbonate, a polyacrylonitrile, a polyvinyl chloride, polyvinyl acetate, a polyamide, polyurethane, phenol system resin, fluororesin, and epoxy system resin, etc. These resin can be used as independence, mixing, or a copolymer.

[0021] The solvent in this invention has the desirable thing which makes homogeneity dissolve or distribute the above-mentioned binder resin. For

example, the following solvents can be used. Hydrocarbon systems, such as trien, a xylene tetralin, and a mineral spirit, Alcoholic systems, such as a methanol, ethanol, isopropanol, and alpha-terpineol, An acetone, a methyl ethyl ketone, methyl isobutyl ketone, a cyclohexanone, Ester systems, such as ketone systems, such as an isophorone, methyl acetate, ethyl acetate, butyl acetate, and ethyl acetate, Ethylene glycol monomethyl ether, ethylene glycol monoethyl ether, Ethylene glycol monobutyl ether, ethylene glycol monomethyl ether acetate, Ethylene glycol glycol ether systems, such as ethylene glycol monoethyl ether acetate and ethylene-glycol-monobutyl-ether acetate, The diethylene-glycol monomethyl ether, diethylene glycol monoethyl ether, They are diethylene glycol ether systems, such as the diethylene-glycol monobutyl ether, diethylene-glycol monomethyl ether acetate, diethylene glycol monoethyl ether acetate, and diethylene glycol monobutyl ether acetate, etc.

[0022] Moreover, an additive is added if needed. An additive can be added in the range to which the distortion or the deficit at the time of an imprint or exfoliation are not led. As an additive, a wetting agent, a dispersant, a plasticizer, a defoaming agent, polymerization inhibitor, a thixotropy grant agent, etc. are used if needed. As an example of a dispersant, a sorbitan fatty acid ester, benzenesulfonic acid, etc. are mentioned, and diphenyl phthalate, a dioctyl phthalate, phthalic-acid dihexyl, dicyclohexyl phthalate, isophthalic acid dimethyl, rest acid scrolling, etc. are mentioned as an example of a plasticizer.

[0023]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-56454  
(P2000-56454A)

(43) 公開日 平成12年2月25日 (2000. 2. 25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 0 3 F 7/027	5 0 1	G 0 3 F 7/027	5 0 1 2 H 0 2 6
	5 1 1		5 1 1 4 J 0 0 2
C 0 8 F 290/00		C 0 8 F 290/00	4 J 0 2 7
C 0 8 L 101/00		C 0 8 L 101/00	4 J 0 3 8
C 0 9 D 4/00		C 0 9 D 4/00	4 J 0 3 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-220775

(22) 出願日 平成10年8月4日 (1998. 8. 4)

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 新井 潤一

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 感光性ペースト組成物及びそれを用いた構造物の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 転写や圧延により構造物を形成する感光性ペーストで、複雑な構造物においても、剥離フィルムや剥離型が欠損したり、構造物が欠損することのない、且つ、熱処理でも、構造物が歪んだり崩れることない感光性ペーストを提供すること。また、それを用いた構造物の製造方法を提供すること。

【解決手段】 無機粉末、光重合開始剤、2官能以上のアクリロイル基を含有し炭素数が4以上の鎖式飽和炭化水素構造を含有する感光性モノマーを主成分とすること。また、上記組成を主成分とする感光性ペーストを用いて構造物を製造すること。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも、無機粉末、光重合開始剤、2官能以上のアクリロイル基を含有し炭素数が4以上の鎖式飽和炭化水素構造を含有する感光性モノマーを主成分とすることを特徴とする感光性ペースト組成物。

【請求項2】少なくとも、無機粉末、光重合開始剤、2官能以上のアクリロイル基を含有する感光性モノマー、及び1官能以上のアクリロイル基を含有し炭素数が4以上の鎖式飽和炭化水素構造を含有する感光性モノマーを主成分とすることを特徴とする感光性ペースト組成物。

【請求項3】請求項1又は請求項2に記載の感光性ペーストを用い、剥離フィルム上に構造物を形成した後、構造物を被転写体上に転写して形成する構造物の製造方法。

【請求項4】請求項1又は請求項2に記載の感光性ペーストを剥離型の凹型部に埋め込み構造物を形成した後、構造物を被転写体上に転写して形成する構造物の製造方法。

【請求項5】請求項1又は請求項2に記載の感光性ペーストを剥離型で圧延して、構造物を被転写体上に形成する構造物の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子機器などの絶縁体、誘電体、抵抗体、導電体等の微細、複雑、立体的な構造物を転写又は圧延により形成するための感光性ペースト組成物に関するものであり、特に、構造物に歪み、欠損のない構造物を形成するための感光性ペースト組成物及びそれを用いた構造物の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、絶縁体、誘電体、抵抗体、導電体等の構造物を得るために、無機粉末と感光性成分とを混合した感光性ペーストが用いられている。この感光性ペーストから構造物を形成する方法として、(1)被転写体上に直接構造物を形成し、硬化させる印刷、塗工の方法、(2)被転写体上に塗工し不要部分を除去して構造物を形成するフォトリソグラフィーの方法、(3)剥離フィルムに転写体として構造物を形成し、硬化させた後に被転写体へ転写する方法、(4)剥離型の凹型部にペーストを埋め込み構造物を形成し、硬化させた後に被転写体へ転写する方法、(5)被転写体上のペーストを剥離型で圧延し、硬化させた後に剥離型を剥離して構造物を形成する方法等がある。

【0003】(3)、(4)の方法は、(1)、(2)の方法と比較すると、構造物を被転写体に形成する前の段階で性能や品質を検査できる点で有用である。また、(4)、(5)の方法は、(1)、(2)の方法と比較すると、立体的な厚膜構造物を形成できる点で有用である。そして、(3)、(4)、(5)の様な転写や圧延による方法で構造物を形成する感光性ペーストにおいて

は、剥離性を向上する目的で滑剤やワックスを添加している。例えば、流動パラフィン、パラフィンワックス、低分子量ポリエチレン等の炭化水素系、セチルアルコール、ステアリルアルコール等のアルコール類、ステアリン酸等の脂肪酸系などである。

【0004】しかしながら、このような転写や圧延により構造物を形成するために用いる従来の感光性ペーストでは、微細な構造物、複雑な構造物、立体的な構造物においては、その剥離性が十分なものとはいえない。

【0005】すなわち、具体的な構造物として、例えば、線状または点状で、幅または直径が $100\mu\text{m}$ 以下、あるいは $100\mu\text{m}$ 以下の表面粗さを有する微細な構造物、例えば、単に点状や線状の繰り返しだけでなく、それらの組合せや交差する様な複雑な構造物、更には、例えば、幅に対する高さの比が2以上の立体的な構造物などが挙げられる。このような構造物では、剥離フィルムや剥離型との接触面積が大きく、構造的な接着又は密着効果が発現し、転写体である構造物から剥離フィルムや剥離型を剥離できないことがあり、剥離フィルムや剥離型が欠損し構造物に残存したり、或いは、構造物の一部が欠損し剥離フィルムや剥離型に残存したりすることになる。

【0006】このような問題が発現した際の対策として、従来、上記の滑剤やワックス等の添加量を増量する方策がとられる場合がある。この方策によれば剥離に要する外力は少なく、剥離フィルムや剥離型の欠損は減少するが、構造物自体の強度が低下するので、構造物の部分的な欠損は依然として発生するものである。更に、構造物の後工程として熱処理や焼成等の加熱工程がある場合、その加熱により滑剤やワックスが溶融し構造物が歪んだり崩れるといった別な欠陥が発生するものとなる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明における課題は、転写や圧延により構造物を形成する方法において用いる感光性ペーストであって、微細な構造物、複雑な構造物、立体的な構造物においても、剥離フィルムや剥離型が欠損し構造物に残存したり、或いは、構造物の一部が欠損し剥離フィルムや剥離型に残存したりすることのない、且つ、熱処理や焼成等の加熱工程がある場合でも、構造物が歪んだり崩れることのない感光性ペーストを提供することにある。

【0008】また、転写や圧延により構造物を形成する方法において、微細な構造物、複雑な構造物、立体的な構造物においても、剥離フィルムや剥離型が欠損し構造物に残存したり、或いは、構造物の一部が欠損し剥離フィルムや剥離型に残存したりすることのない、且つ、熱処理や焼成等の加熱工程がある場合でも、構造物が歪んだり崩れることのない構造物の製造方法を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、少なくとも、無機粉末、光重合開始剤、2官能以上のアクリロイル基を含有し炭素数が4以上の鎖式飽和炭化水素構造を含有する感光性モノマーを主成分とすることを特徴とする感光性ペースト組成物である。また、本発明は、少なくとも、無機粉末、光重合開始剤、2官能以上のアクリロイル基を含有する感光性モノマー、及び1官能以上のアクリロイル基を含有し炭素数が4以上の鎖式飽和炭化水素構造を含有する感光性モノマーを主成分とすることを特徴とする感光性ペースト組成物である。

【0010】本発明は、上記発明による感光性ペーストを用い、剥離フィルム上に構造物を形成した後、構造物を被転写体上に転写して形成する構造物の製造方法である。また、本発明は、上記発明による感光性ペーストを剥離型の凹型部に埋め込み構造物を形成した後、構造物を被転写体上に転写して形成する構造物の製造方法である。また、本発明は、上記発明による感光性ペーストを剥離型で圧延して、構造物を被転写体上に形成する構造物の製造方法である。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】本発明を一実施の形態に基づいて以下に説明する。本発明における1官能以上のアクリロイル基を含有し炭素数が4以上の鎖式飽和炭化水素構造を含有する感光性モノマーは、光重合開始剤の作用によりラジカル重合反応を進行する化合物であり、光照射により重合体を形成する。

【0012】そして、感光性モノマーに含有する鎖式飽和炭化水素構造は、感光性ペーストの光重合による硬化後のペースト内で滑剤の役割を担うので、本発明による感光性ペーストを用いると、従来法におけるような構造物自体の強度の低下がおこらない構造物を形成することができ、剥離フィルムや剥離型が欠損し構造物に残存したり、或いは、構造物の一部が欠損し剥離フィルムや剥離型に残存したりすることのない、且つ、熱処理や焼成等の加熱工程がある場合でも、構造物が歪んだり崩れることのない構造物となる。この様な効果は、炭素数が4以上の鎖式飽和炭化水素構造を含有する感光性モノマーにおいて発現するものである。

【0013】具体的には、1官能のアクリロイル基を含有し炭素数が4以上の鎖式飽和炭化水素構造を含有する感光性モノマーとしては、メーブチル(メタ)アクリレート、イソステアリル(メタ)アクリレート、イソアミル(メタ)アクリレート、ラウリル(メタ)アクリレート、ステアリル(メタ)アクリレート等の1官能のアクリロイル基を含有する感光性モノマーや、1, 4-ブタジオールジ(メタ)アクリレート、1, 3-ブタジオールジ(メタ)アクリレート、1, 6-ヘキサジオールジ(メタ)アクリレート、1, 9-ノナンジオールジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、1, 10-デカンジオールジ(メタ)ア

クリレート等の2官能のアクリロイル基を含有する感光性モノマーがある。これらは、単独または2種類以上を混合して用いることができ、炭素数10以上の鎖式飽和炭化水素構造を含有する感光性モノマーにおいてより好ましく上記の効果を発現するものである。

【0014】また、本発明に用いる2官能以上のアクリロイル基を含有する感光性モノマーは、光照射により重合するものであれば特に限定されない。2官能以上の感光性モノマーとして、具体的には、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレート、エチレングリコールジ(メタ)アクリレート系、プロピレングリコール(メタ)アクリレート系、ビスフェノールAジ(メタ)アクリレート系、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート系、ペンタエリスリトール(メタ)アクリレート系、ジペンタエリスリトール(メタ)アクリレート系等がある。これらは、単独または2種類以上を混合して用いることができる。

【0015】また、粘度調整や光硬化状態を調節する目的で、以下の様な単官能の感光性モノマーを添加しても良い。これらは、前記1官能以上のアクリロイル基を含有し炭素数が4以上の鎖式飽和炭化水素構造を含有する感光性モノマー以外のモノマーである。具体的には、メトキシポリエチレングリコール(メタ)アクリレート、フェノキシポリエチレングリコール(メタ)アクリレート、2-メトキシエチル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシルカルビトール(メタ)アクリレート、フェノキシエチル(メタ)アクリレート等のエーテル系、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピル(メタ)アクリレート等のヒドロキシ系、その他にアミン系、ハロゲン系、シリコン系等の(メタ)アクリレート類が挙げられる。これらは、単独または2種類以上を混合して用いることができる。

【0016】本発明における光重合開始剤としては、ジエトキシアセトンフェノン、2-ヒドロキシシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オンなどのアセトフェノン系、イソブチルベンゾインエーテル、イソプロピルベンゾインエーテルなどのベンゾインエーテル系、ベンジルジメチルケタール、ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトンなどのベンジルケタール系、ベンゾフェノンなどのベンゾフェノン系、2-クロロチオキサントンなどのチオキサントン系などを用いる。これらは、単独または2種類以上を混合して用いることができる。

【0017】また、本発明に用いる無機粉末とは、金属、非金属、耐熱性無機化合物等およびその組み合わせたものである。具体的には、金属としては、温度や湿度などの雰囲気にて安定的で低温焼成用の金(Au)、パラジウム(Pd)、銀(Ag)、白金(Pt)、銀/パラジウム(Ag/Pd)、化学的に安定的で高温焼成用のタングステン(W)、ニッケル(Ni)、モリブデン

(Mo)、モリブデン・マンガン(Mo-Mn)などがある。

【0018】また、非金属としては、カーボン粉末、グラファイト等などがある。耐熱性無機化合物としては、酸化スズ( $\text{SnO}_2$ )、酸化インジウム( $\text{In}_2\text{O}_3$ )、酸化ルテニウム( $\text{RuO}_2$ )、アルミナ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、ホウケイ酸ガラス、ホウケイ酸鉛ガラス等が挙げられる。これらの無機成分は、単独もしくは混合して用いることができる。

【0019】また、感光性ペーストに必要な流動性を確保し、乾燥後は皮膜等の特定形状を形成する機能を付与するためにバインダー溶液を添加してもよい。バインダー溶液は、一般に、バインダー樹脂を溶剤中に溶解した溶液である。バインダー樹脂としては、他の材料と反応することが無ければ特に限定されず、例えば、下記の樹脂が使用できる。

【0020】ニトロセルロース、アセチルセルロース、エチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、メチルセルロース等のセルロース系高分子、天然ゴム、ポリブタジエンゴム、クロロプレンゴム、アクリルゴム、イソプレン系合成ゴム、環化ゴム、アルギン酸、ポリエチレン、ポリエチレングリコール、ポリエチレンノキサイド、ポリビニルピロリドン、ポリアクリル酸ソーダ、ポリアクリルアミド、ポリプロピレン、ポリアクリル酸、ポリメタクリル酸、ポリアクリル酸メチル、ポリメタクリル酸メチル、ポリクリル酸ブチル、ポリメタアクリル酸ブチル、ポリスチレン、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール、ポリ酢酸ビニル、ポリエステル、ポリカーボネイト、ポリアクリロニトリル、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリアミド、ポリウレタン、フェノール系樹脂、フッ素系樹脂、エポキシ系樹脂等の合成高分子などである。これらの樹脂は、単独、混合または共重合体として用いることが可能である。

【0021】本発明における溶剤は、上記のバインダー樹脂を均一に溶解または分散させるものが好ましい。例えば、以下の溶剤が使用できる。トリエン、キシレンテトラリン、ミネラルスピリット等の炭化水素系、メタノール、エタノール、イソプロパノール、 $\alpha$ -テルピネオール等のアルコール系、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、イソホロン等のケトン系、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸エチル等のエステル系、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエ

(組成1-0)

銀粉末(フレーク状、平均粒子径 $20\mu\text{m}$ )	75重量部
1、9-ノナンジオールジメタクリレート	12重量部
2-メトキシエチルアクリレート	6重量部
ベンゾフェノン	1重量部
フタル酸ジフェニル	1重量部
5%ポリビニルブチラール/ジエチレングリコール	

ーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノブチルエーテルアセテート等のエチレングリコールグリコールエーテル系、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノブチルエーテルアセテート等のジエチレングリコールエーテル系などである。

【0022】また、必要に応じて添加剤を添加する。添加剤は、転写や剥離時における歪みや欠損を導かない範囲で添加することができる。添加剤としては、湿潤剤、分散剤、可塑剤、消泡剤、重合禁止剤、チキソトロピー付与剤などを必要に応じて用いる。分散剤の例としては、ソルビタン脂肪酸エステル、ベンゼンスルホン酸等が、可塑剤の例としては、フタル酸ジフェニル、フタル酸ジオクチル、フタル酸ジヘキシル、フタル酸ジシクロヘキシル、イソフタル酸ジメチル、安息酸スクロール等が挙げられる。

【0023】転写により構造体を被転写体へ固着させる方法として、接着剤、粘着剤等を用いる。圧延により被転写体へ固着させる場合には、接着剤や粘着剤を用いても良いが、光硬化させる際に直接固着させても良い。接着剤、粘着剤としては、転写体である構造物と被転写体とが固着すれば特に限定されることなく、有機溶剤型、水溶性型、エマルジョン型、熱硬化型、紫外線硬化型、二液硬化型等を用いることができる。

【0024】剥離フィルムは、感光性ペーストによる構造物が形成できれば特に限定されない。具体的には、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、ポリアミド、ポリイミド、ポリカーボネート、ポリフッ化ビニル等を用いることができる。

【0025】剥離型としては、感光性ペーストや構造物に影響する様なことが無ければ、特に限定されず、例えば、金型、シリコン型、プラスチック型等がある。

【0026】

【実施例】<実施例1>以下に、 $10\text{cm}$ 角のガラス基板に幅 $50\mu\text{m}$ 、ピッチ $200\mu\text{m}$ 、長さ $10\text{cm}$ の直線状の導電性パターンを形成するための感光性ペースト及び導電性パターンの製造例を示す。

【0027】

## モノメチルエーテルアセテート溶液

5重量部

上記の組成物を、ロールミルにて十分に混連し、感光性ペーストとした。

【0028】得られた導電性パターン用の感光性ペーストをPETフィルム上にスクリーン印刷で幅50 $\mu$ mの直線状に塗工し、80℃で30分間乾燥した後、紫外線を両面から1000mJ/cm<sup>2</sup>照射した。この時点で、導電性パターンに短絡がないことを確認した。次いで粘着剤としてアクリル樹脂系粘着剤を厚さ5 $\mu$ mで全面塗工したガラス基板に当て、1Kg f/cm<sup>2</sup>の圧力

(組成2-0)

低融点ホウケイ酸鉛ガラス粉末

65重量部

アルミナ粉末

12重量部

トリメチロールプロパントリメタクリレート

12重量部

ステアリルアクリレート

4重量部

ベンゾフェノン

2重量部

5%エチルセルロース/ジエチレングリコール

## モノメチルエーテルアセテート溶液

5重量部

上記の組成物を、ロールミルにて十分に混連し、感光性ペーストとした。

【0030】得られた絶縁体パターン用の感光性ペーストを、構造体の逆形状である凹型を有する金型にドクターブレードで埋め込んだ。そして、90℃で30分間乾燥し、ペーストを被覆した面から紫外線を2000mJ/cm<sup>2</sup>照射した。次いで粘着剤としてアクリル樹脂系粘着剤を厚さ5 $\mu$ mで全面塗工したガラス基板に当て、1Kg f/cm<sup>2</sup>の圧力でプレスした。その後、金型を

(組成3-0)

低融点ホウケイ酸鉛ガラス粉末

60重量部

アルミナ粉末

15重量部

エチレンオキサイド付加トリメチロール

プロパントリアクリレート (n=10)

10重量部

メトキシポリエチレングリコールメタアクリレート

6重量部

(n=10)

ラウリルメタクリレート

4重量部

ベンゾフェノン

3重量部

フタル酸ジフェニル

2重量部

上記の組成物を、ロールミルにて十分に混連し、感光性ペーストとした。

【0032】得られた絶縁体パターン用の感光性ペーストを、ガラス基板上に100 $\mu$ mの厚さで全面にコーティングし、構造体の逆形状である凹型を有するシリコーンゴム型でコーティングしたペースト層を1Kg f/cm<sup>2</sup>の圧力で圧延した。そして、ガラス基板のペーストをコーティングしていない面から紫外線を2000mJ/cm<sup>2</sup>照射した。その後、シリコーンゴム型を剥離して、ガラス基板の全面を覆い、凸型の突起形状を有するパターンを形成した。シリコーンゴム型に誘電体ペーストの転写残りは無かった。このパターンを600℃で焼成し、無機絶縁体パターンを得た。

でプレスした。その後、PETフィルムを剥離して、ガラス基板上に導電性パターンを形成した。PETフィルムに導電性パターンの転写残りは無く、転写したガラス基板上の導電性パターンにも短絡は無かった。

【0029】<実施例2>以下に、10cm角のガラス基板上に、幅50 $\mu$ m、高さ120 $\mu$ mの凸型で、縦横のピッチが180 $\mu$ mの格子形状の絶縁体パターンを形成するための感光性ペースト及び絶縁体パターンの製造例を示す。

剥離し、凸型の突起形状を有するパターンを形成した。金型に誘電体ペーストの転写残りは無かった。このパターンを600℃で焼成し、無機絶縁体パターンを得た。

【0031】<実施例3>以下に、10cm角のガラス基板全面を覆い、且つ幅70 $\mu$ m、高さ100 $\mu$ m、ピッチ200 $\mu$ m、長さ10cmの凸型の突起形状を持つ絶縁体パターンを形成するための感光性ペースト及び絶縁体パターンの製造例を示す。

【0033】

【比較例】<比較例1>実施例1に示した導電性パターンを形成するための感光性ペースト(組成1-0)を基準に、1、9-ノナンジオールジメタクリレートに代わりペンタエリスリトールメタクリレートとした感光性ペースト(組成1-1)、1、9-ノナンジオールジメタクリレートに代わりペンタエリスリトールメタクリレートと流動性パラフィンを添加した感光性ペースト(組成1-2)、組成1-2の流動性パラフィンを2倍量とした感光性ペースト(組成1-3)を各々調合した。

【0034】実施例1と同様の方法で導電性パターンを製造した。導電性パターン用の感光性ペーストをPETフィルム上にスクリーン印刷、乾燥、紫外線の照射、粘



着剤を全面塗工したガラス基板へのプレスまでは実施例1と同様の作業性であった。この後、PETフィルムを剥離したところ、組成1-1、組成1-2ではPETフィルムに10から50 $\mu$ mの点状の導電性パターンの転写残存物があり、転写したガラス基板上の導電性パターンに導通は無かった。組成1-3ではPETフィルムに転写残存物は無かったものの、プレスによる潰れや滲みがあった。

【0035】＜比較例2＞実施例2に示した絶縁体パターンを形成するための感光性ペースト（組成2-0）を基準に、ステアリルアクリレートを除いた感光性ペースト（組成2-1）、ステアリルアクリレートに代わり従来のステアリルアルコールを添加した感光性ペースト（組成2-2）、組成2-2のステアリルアルコールを2倍量とした感光性ペースト（組成2-3）を調合した。

【0036】実施例2と同様の方法で絶縁体パターンを製造した。絶縁体パターン用の感光性ペーストを金型に埋め込み、乾燥、紫外線の照射、粘着剤を全面塗工したガラス基板へのプレスまでは実施例2と同様の作業性であった。この後、金型を剥離したところ、組成2-1では凸型の誘電体部分の大半が、組成2-2では誘電体部分に一部が金型の凹部に残存していた。組成2-3で

は、ガラス基板へ構造物を転写できたが、その後の焼成工程で構造物の凸型部分が歪んでいた。

【0037】＜比較例3＞実施例3に示した絶縁体パターンを形成するための感光性ペースト（組成3-0）を基準に、ラウリルメタクリレートを除いた感光性ペースト（組成3-1）、ラウリルメタクリレートに代わり従来のステアリン酸を添加した感光性ペースト（組成3-2）、組成3-2の倍量のステアリン酸を添加した感光性ペースト（組成3-3）を調合した。

【0038】実施例3と同様の方法で絶縁体パターンを製造した。ガラス基板への誘電体パターン用の感光性ペーストのコーティング、シリコンゴム型による圧延、紫外線の照射までは実施例3と同様の作業性であった。この後、シリコン型を剥離したところ、組成3-1では凸型の誘電体部分の大半が、組成3-2では誘電体部分に一部がシリコン型の凹部に残存していた。組成3-3では、ガラス基板へ構造物を転写できたが、その後の焼成工程で構造物の凸型部分が歪んでいた。

【0039】上記実施例1～3及び比較例1～3の結果を表1に示す。

【0040】

【表1】

	形成方法	組成	結果
実施例1	剥離フィルムから転写	組成1-0	○
比較例1		組成1-1	× 転写残存物
		組成1-2	× 転写残存物
		組成1-3	× 潰れ、にじみ
実施例2	剥離型（金型）から転写	組成2-0	○
比較例2		組成2-1	× 転写残存物
		組成2-2	× 転写残存物
		組成2-3	× 焼成で歪み
実施例3	剥離型（シリコン型）で圧延	組成3-0	○
比較例3		組成3-1	× 転写残存物
		組成3-2	× 転写残存物
		組成3-3	× 焼成で歪み

【0041】

【発明の効果】本発明は、無機粉末、光重合開始剤、2官能以上のアクリロイル基を含有し炭素数が4以上の鎖式飽和炭化水素構造を含有する感光性モノマーを主成分とする感光性ペースト組成物であり、また、無機粉末、光重合開始剤、2官能以上のアクリロイル基を含有する感光性モノマー、及び1官能以上のアクリロイル基を

有し炭素数が4以上の鎖式飽和炭化水素構造を含有する感光性モノマーを主成分とする感光性ペースト組成物であるので、本発明による感光性ペーストを、転写や圧延により構造物を形成する方法において用いた際に、微細な構造物、複雑な構造物、立体的な構造物においても、剥離フィルムや剥離型が欠損し構造物に残存したり、或いは、構造物の一部が欠損し剥離フィルムや剥離型に残

存したりすることのない、且つ、熱処理や焼成等の加熱工程がある場合でも、構造物が歪んだり崩れることのない感光性ペーストとなる。

【0042】また、本発明は、上記発明による感光性ペーストを用い、剥離フィルム上に構造物を形成した後、構造物を被転写体上に転写して形成する構造物の製造方法であり、また、上記発明による感光性ペーストを剥離型の凹型部に埋め込み構造物を形成した後、構造物を被転写体上に転写して形成する構造物の製造方法であり、

また、上記発明による感光性ペーストを剥離型で圧延して、構造物を被転写体上に形成する構造物の製造方法であるので、転写や圧延により構造物を形成する方法において、微細な構造物、複雑な構造物、立体的な構造物においても、剥離フィルムや剥離型が欠損し構造物に残存したり、或いは、構造物の一部が欠損し剥離フィルムや剥離型に残存したりすることのない、且つ、熱処理や焼成等の加熱工程がある場合でも、構造物が歪んだり崩れることのない構造物の製造方法となる。

フロントページの続き

(51)Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	(参考)
C 0 9 D	5/24	C 0 9 D	5/24
	5/25		5/25
	11/10		11/10
F ターム(参考) 2H025 AA16 AB17 AC01 AD01 BC14			
BC32 BC42 CA00 CC08 EA03			
4J002 AA022 CH051 CK021 DA027			
DA037 DA067 DA077 DA107			
DE097 DE147 DL007 ED088			
EE038 EE048 EH076 EL036			
ET006 EV308 FD017 FD208			
GP03			
4J027 AB03 AC03 AE01 AF05 AG01			
AJ08 BA02 BA07 BA08 BA13			
BA19 BA20 BA21 BA23 BA24			
BA26 BA27 CA03 CA04 CA05			
CA06 CA08 CA09 CA10 CA12			
CA14 CA33 CB10 CC05 CD08			
CD10			
4J038 FA011 KA04 KA20 PA17			
PC08			
4J039 AD21 AE04 AE05 AE06 AE07			
AF03 BA03 BA04 BA06 BA13			
BA24 BA25 BA36 BA38 BA39			
BC07 BC16 BC55 BE27 CA08			
EA06 GA06			